HST Proper Motions of NGC 147 and NGC 185: Orbital Histories and Tests of a Dynamically Coherent Andromeda Satellite Plane: Sohn et al., 2020, ApJ, 901:43

GAゼミ 2020.10.22
小宮山裕

[Abstract] M31の衛星銀河 NGC147/185 について8年間隔のHSTデータを用いて固有運動を初めて求めた。固有運動から求めた空間速度を取り入れた軌道計算の結果、NGC147は0.3-0.5Gyr前にM31に最接近(70kpc)していたがNGC185の最接近は>6Gyrであり(70-200kpc)、2つの銀河が重力的に束縛されたペアであることを否定する。また、NGC147/185ともにGreat Plane of Andromeda(GPoA) に載っていることが分かった。

[Goal] M31 の衛星銀河の動力学の理解。GPoAの理解。

[Originality] HSTデータによる固有運動の測定とそれに基づく軌道計算。

[Logic]

固有運動の測定: HST ACS/WFC3の8年間隔のデータ(F606W)

- CMDからACSで>30000 (WFC, >2500)星を選び測定(背景銀河100-200を基準とする) → 結果がFig.2
- 測定箇所が銀河中心から外れているので銀河回転の影響があるかも？視線速度の測定から影響を見積もる→問題ない

空間運動: Fig.3

- NGC147の運動はM31方向、GPoA、tidal feature とconsistent
- NGC185の運動はGPoAと marginally consistent
- M31を中心とする座標に変換する際にM31の空間速度が必要。M31とSatellitesのHSTによる測定から求めた空間速度(添字: HST+sats)とGaiaも取り入れた場合(添字: HSC+Gaia)の2通りについて求める。

軌道解析: Fig. 5 & 6

- M31のモデルとして2つを仮定(1.5x10^12Ms+299kpc, 2x10^12Ms+329kpc), 衛星銀河の方は3x10^10Ms (M33などのperturbationなどは考慮してない)
- M31の空間速度によって結果は大きく変わってくる。
- NGC147は0.3-0.5Gyr前に64-70kpcまでM31に接近していた。NGC47周辺に見られるtidal tailはM31への接近によるものだろう。また、星種族の年齢(>12Gyr, 5-7Gyr)・ガスの欠乏なども昔にM31への接近があったことを示唆している。
- NGC185はM31とのInteractionは緩やか(>2Gyr)。星の年齢(8-12.5Gyr)やガス・ダストの存在からNGC185は穏やかな星形成史を経てきたことが示唆される。
- NGC147・NGC185はbinary galaxiesであるとは言えない。

GPoA: Fig. 8

- NGC147・NGC185ともにGPoAとconsistent (M33やIC10とは違う)
- GPoAは安定して存在する構造か?chance alignmentか? → Planeに垂直な速度から推測する。エラーが大きいため両方とも否定できないが、安定モデルの方がlikelihoodは高い。

[Comment]

・結果がM31の空間速度に大きく依存するので、更なる高精度測定が必要。軌道計算のモデルは単純化しているのでその影響は？

Fig.1

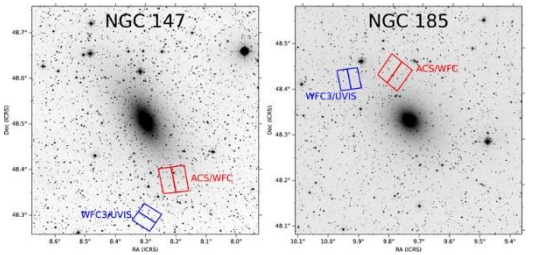


Fig.2

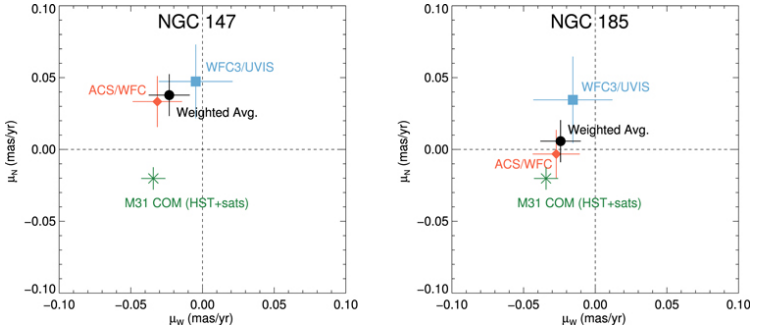


Fig.3

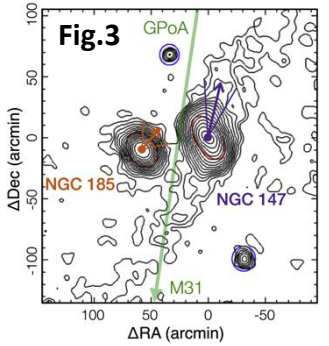


Fig.5

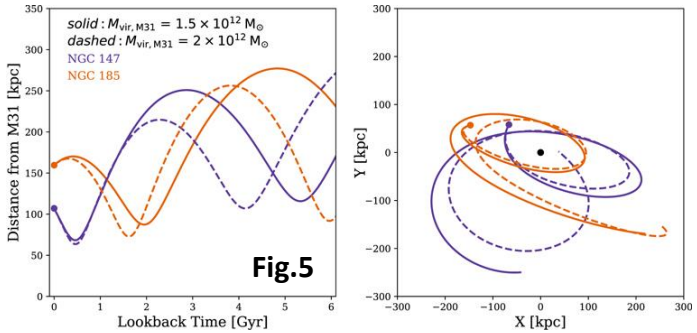
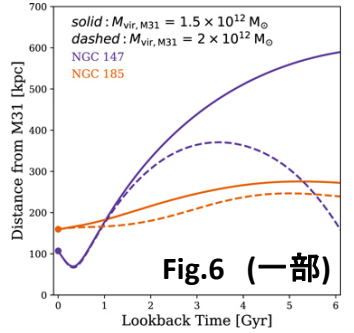


Fig.6 (一部)



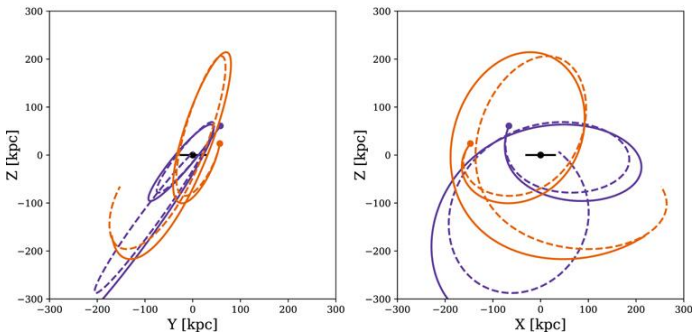


Fig.8

